

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



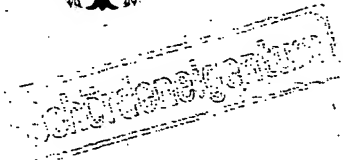
Int. Cl.:

B05B 7-04  
~~E 23 d, 11/10~~

24

Deutsche Kl.: 24 b, 8/01

52



10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2 317 260

Aktenzeichen: P 23 17 260.3

Anmeldetag: 6. April 1973

Offenlegungstag: 8. November 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 21. April 1972

33

Land: Schweden

31

Aktenzeichen: 5252-72

54

Bezeichnung: Anordnung zur Zerstäubung einer Flüssigkeit in einem Luftstrom

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Stal-Laval Turbin AB, Finspaang (Schweden)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Vtr: Boecker, J., Dr.-Ing., Rechts- u.  
Pat.-Anw., 6000 Frankfurt

72

Als Erfinder benannt: Singh, Ritindar, Finspaang (Schweden)

geoffenbart: 13. April 1976, Nr. 6.5.76

DT 2317260

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Helmut Missling  
Dipl.-Ing. Richard Schlee  
Dr.-Ing. Joachim Boecker

63 Giessen, 4.4.1973  
Bismarckstrasse 43  
Telefon: (0641) 71019  
Boe/Sn 11.518

2317260

STAL-LAVAL TURBIN AB,

Finspong/Schweden

Anordnung zur Zerstäubung einer Flüssigkeit  
in einem Luftstrom

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Zerstäubung einer Flüssigkeit in einem Luftstrom. Eine solche Anordnung wird z.B. in Flammenrohren und Brennkammern für Gasturbinen und ölbeheizte Dampfkessel verwendet. Ein weiteres Anwendungsbeispiel sind Trockenanlagen oder Befeuchtungsanlagen beispielsweise in der chemischen Industrie. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Zerstäubungsanordnungen, mit denen große Luftmengen mit entsprechenden Mengen fein verteilter Flüssigkeit versehen werden können.

Bereits bekannte Anordnungen dieser Art haben in der Regel eine oder mehrere Düsen, die einen konischen oder ringförmigen Flüssigkeitsstrahl in den Luftstrom leiten. Die Zerstäubung der Flüssigkeit wird dadurch erreicht, daß die Flüssigkeit durch feine Löcher oder Spalten in der Düse gepreßt wird, so daß die Flüssigkeitsmenge von der Düse stark begrenzt ist. Werden

größere Mengen benötigt, so muß die Anzahl der Düsen vergrößert werden, was allein schon eine Komplikation bedeutet, da die einzelnen Düsen sehr kompliziert sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zerstäubungsanordnung zu entwickeln, mit der große Mengen befeuchteter Luft in einfacherer Weise herstellbar sind, als bei den bekannten Anordnungen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Anordnung zur Zerstäubung einer Flüssigkeit in einem Luftstrom vorgeschlagen, die erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß die Anordnung ein zylindrisches oder konisches, rohrförmiges Grundelement enthält, welches mit seiner Achse in Richtung des Luftstromes so angeordnet ist, daß die Luft seine Innen- und Außenseite bestreicht, daß das Grundelement mit einer nahezu messerscharfen Kante an seinem Strömungsaustrittsende und mit einem an einen Flüssigkeitsvorrat anschließbaren Hohlraum versehen ist und daß Bohrungen vom Hohlraum zur Innenseite des Grundelementes führen, die so angeordnet sind, daß die Flüssigkeit sich über die Innenseite des Grundelementes verteilt. Die über die Innenseiten des Grundelementes gespritzte Flüssigkeit wird unter der Wirkung des Luftstromes über diese Fläche verteilt, wonach die verteilte Flüssigkeit die Fläche in Richtung des Luftstromes als ein zerstäubender Schleier an der Kante der Fläche verläßt und sich mit dem Luftstrom mischt.

Bei der Erfindung dient also zum Zerstäuben eine einfachere Grundkomponente als bei den bekannten Anordnungen. Die Anordnung nach der Erfindung kann praktisch zur Flüssigkeitszerstäubung in unbegrenzt großen Luftströmen verwendet werden. Zu diesem Zweck können mehrere der eben beschriebenen Zerstäubungsflächen konzentrisch oder coaxial zueinander im Luftstrom angeordnet werden. Durch die Wahl der Abstände zwischen diesen Flächen kann man eine gewünschte Konzentration von Flüssigkeit in der Luft erreichen, ohne daß dies die Effektivität der Zerstäubung beeinträchtigt.

Der Hohlraum in dem Grundelement ist zweckmäßigerweise über eine Druckpumpe an den Flüssigkeitsvorrat angeschlossen. Auf der Innenseite des ringförmigen Grundelementes sind Löcher gebohrt, durch die die Flüssigkeit auf die Innenseite des Grundelementes gespritzt wird, wo sie sich verteilt und dem Luftstrom folgt.

Indem man das Grundelement mit einem zweiten Ring umgibt und das Grundelement mit Bohrungen auf der Außenseite versieht, erhält man eine zusätzliche Verteilungsfläche für die Flüssigkeit. Dieser Aufbau läßt sich, wie noch beschrieben wird, fortsetzen, so daß man ein System erhält, welches auf beliebige Querschnitte erweitert werden kann.

Anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Zerstäubungsanordnung gemäß der Erfindung,

Fig. 2 eine Weiterentwicklung der Anordnung gemäß Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Zerstäubungsanordnung gemäß der Erfindung, z.B. einen Ölbrenner für eine Gasturbine oder einen Dampfkessel. Der Luftstrom wird von einem Kompressor oder Ventilator 1 im Mantel 2 erzeugt und geht von hier durch die Zerstäubungsanordnung 3. Diese besteht hier aus einem Grundelement 4 und einem zusätzlichen Ring 5, der das Grundelement 4 umgibt.

Wie bereits erwähnt, besteht das Grundelement 4 aus einem Ring, der - wie im gezeigten Ausführungsbeispiel - zylindrisch oder konisch sein kann. Seine Achse liegt parallel zum Luftstrom. Das ringförmige Grundelement 4 ist hohl und die Flüssigkeit, die in dem Luftstrom verteilt werden soll, wird dem Hohlraum über ein oder mehrere Rohre 7 zugeführt. Der Ring 4 ist auf der Innenseite mit Bohrungen 8 versehen, durch die die Flüssigkeit herausgespritzt wird. Diese Bohrungen verlaufen zweckmäßigerweise schräg im Verhältnis zum Radius

des Ringes 4, und zwar vorzugsweise so schräg, daß die Bohrungen annähernd tangential an der inneren Fläche 9 des Ringes münden. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß die Flüssigkeit direkt über die Fläche 9 verteilt wird und nicht frei in das Innere des Ringes spritzt, was dazu führen könnte, daß größere Tropfen von dem Luftstrom mitgerissen würden. Es ist nämlich beabsichtigt, daß sich die Flüssigkeit als feine Schicht über die Fläche 9 verteilt, auf der sie in Richtung des Luftstromes gleitet, bis sie als ein feiner Schleier die Ringkante 10 in Richtung des Luftstromes verläßt.

Der Luftstrom wird von in konzentrischen Schichten angeordneten Leitschaufeln 11, 12, 13 gesteuert, so daß eine angemessene und kontrollierte Wirbelbildung im Luftstrom erreicht wird. Zu demselben Zweck ist der Ring in Richtung zur Kante 10 derart abgeschrägt, daß diese Kante nahezu messerscharf wird. Hierdurch werden die inneren und äußeren Luftströme von den Leitschaufeln 11 und 12 gut miteinander vermischt, und die Flüssigkeit verläßt die scharfe Kante 10 in Form eines gleichmäßig verteilten Schleiers, der in dem Luftstrom ohne Schwierigkeiten vollkommen homogen aufgelöst wird.

Von dem Hohlraum führen ferner Löcher 14 zur Außenseite des Ringes 4, durch welche Flüssigkeit auf die Innenseite 15 des zusätzlich n Ringes 5 gespritzt wird. Auch dieser Ring 5 ist durch Abschrägung mit einer scharfen Kante 16 versehen, die

ein gutes und gleichmäßiges Abreißen des Flüssigkeitsschleiers von der Fläche 15 gewährleistet.

Die Fläche 9 wird zweckmäßigerweise als primäre Verteilungsfläche bezeichnet, während die Fläche 15 eine sekundäre Verteilungsfläche ist. Eine zusätzliche sekundäre Verteilungsfläche 17 ist gestrichelt in Fig. 1 angedeutet. Sie wird von einem Rohr in dem Ring 4 gebildet. Beim Vorhandensein einer solchen weiteren sekundären Verteilungsfläche 17 können einige der Löcher 8 auf diese Fläche 17 gerichtet sein, während die übrigen tangential auf die Primärfläche 9 gerichtet sind.

Fig. 2 zeigt, wie eine weitere sekundäre Verteilungsfläche geschaffen werden kann. Der Einfachheit halber zeigt Fig. 2 nur eine Hälfte der Zerstäubungsanordnung 3.

Zwischen dem Ring 5 und dem Mantel 2 ist ein weiterer Ring 20 angeordnet, dessen Innenfläche 21 durch die Löcher 19 in dem Ring 4 mit Flüssigkeit bespritzt wird. Um Platz für die Löcher 19 zu schaffen, sind die Löcher 14, der Ring 5 und die Leitschaufeln 12 nach rechts verschoben. Für den Ring 20 ist ein zusätzlicher Satz Leitschaufeln 18 angeordnet.

Anstelle des Ringes 20 oder davor kann man einen weiteren hohlen Ring nach Art des Ringes 4 mit Flüssigkeitszufuhr und Bohrungen an der Innen- und Außenseite vorsehen. Durch Fort-

setzung dieses Prinzips kann man beliebig viele primäre und sekundäre Verteilungsflächen schaffen und damit eine Anordnung gewünschter Größe aufbauen, die der erforderlichen Luftmenge entspricht.

Die Flüssigkeitsmenge, die verteilt werden kann, ist für eine bestimmte Flüssigkeit mit bestimmter Viskosität in der Hauptsache abhängig von der Länge der Kanten 10, 16 und 22 an den Ringen 4, 5 bzw. 20, da die Dicke der abgleitenden Flüssigkeitsschicht bei gegebener Luftgeschwindigkeit durch die Forderung nach effektiver Zerstäubung begrenzt ist. Bei einer gegebenen Luftmenge, einer gegebenen Flüssigkeitsmenge, also bei einer gegebenen Konzentration der Flüssigkeit in der Luft, und einem gegebenen Strömungsquerschnitt kann man die Anzahl der Ringe und deren Durchmesser so wählen, daß das gewünschte Mischungsverhältnis bei ausreichender Zerstäubung sichergestellt wird.



Patentansprüche:

1. Anordnung zur Zerstäubung einer Flüssigkeit in einem Luftstrom, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung ein zylindrisches oder konisches, rohrförmiges Grundelement (4) enthält, welches mit seiner Achse in Richtung des Luftstromes so angeordnet ist, daß die Luft seine Innen- und Außenseite bestreicht, daß das Grundelement (4) mit einer nahezu messerscharfen Kante (10) an seinem Strömungsausstritts-ende und mit einem an einen Flüssigkeitsvorrat anschließbaren Hohlraum (6) versehen ist und daß Bohrungen (8) vom Hohlraum (6) zur Innenseite (9) des Grundelementes führen, die so angeordnet sind, daß die Flüssigkeit sich über die Innenseite des Grundelementes verteilt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (8) nahezu tangential an der Innenseite (9) des Grundelementes (4) münden.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundelement (4) von einem zweiten, mit ihm konzentrischen oder koaxialen Ring (5) umgeben ist sowie mit Bohrungen (14) an der Außenseite versehen ist, die auf den zweiten Ring (5) gerichtet sind, welcher ebenfalls am Strömungsausstritts-ende messerscharf abgeschrägt ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundelement (4) einen dritten am <sup>messerscharf</sup> Strömungsaustrittsende/abgeschrägten Ring mit etwas kleinerem Radius umschließt und daß einige der Bohrungen (8) an der Innenseite des Grundelementes (4) gegen die Fläche (17) des dritten Ringes gerichtet sind.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Ringe (20) konzentrisch oder coaxial mit dem Grundelement und den übrigen Ringen angeordnet sind und einige von ihnen mit Hohlräumen für Flüssigkeit und Bohrungen in Richtung auf die angrenzenden Ringe versehen sind.

10  
Leerseite

-M-

Fig. 1

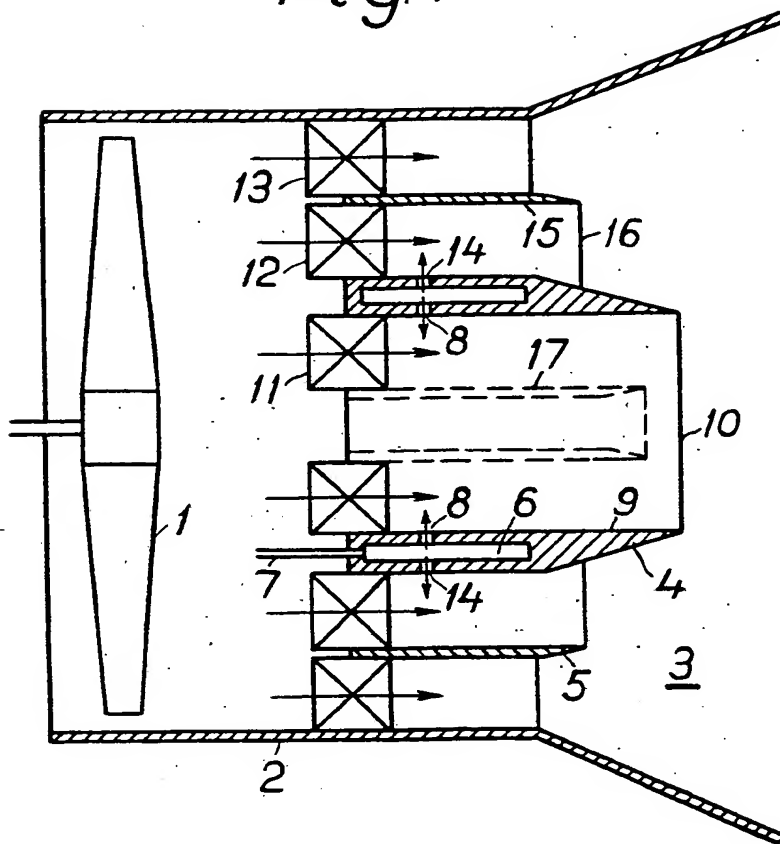


Fig. 2

